

9. QUAK, F. (no publicado) Informe personal sobre fórmula de medios nutritivos.
10. SINNEMA, A. Métodos de laboratorio en la inspección de papa para semilla. Dictamen Internacional de Producción y Certificación de papa de siembra. I. A. C. Wageningen, Holanda, D2: 5-6. 1961.
11. THOMPSON, A. D. The elimination of potato viruses from potato tissues. Lisse-Wag. Proc. 3rd. Conf. Pot. Virus Dis.: 156-159. 1958.
12. WHITE, P. R. The Cultivation of Animal and Plant Cells. New York. The Ronald Press Company. 1954.

*Autores consultados en el desarrollo de la investigación.

NOTAS CIENTIFICAS

Prolongación del período de esporulación de *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. ex Desm utilizando cloruro 2-cloroetil trimetil amonio como regulador del crecimiento de las plantas de trigo

Patricio Parodi P.¹

La mantención de cultivos de razas fisiológicas de *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. ex Desm., polvillo de la hoja, requiere frecuentes transferencias condicionadas por el nivel de esporulación del hongo sobre las plantas de trigo. Uno de los factores que incide sobre el período de esporulación es el estado de desarrollo de las plantas. La producción de teleutosporas es óptima sobre plantas jóvenes, verdes y vigorosas, disminuyendo a medida que la planta se aproxima a la madurez fisiológica.

Cada transferencia involucra tiempo, trabajo, mayor espacio de invernadero y aumenta además el riesgo de contaminación. Disminuir la frecuencia de las transferencias significaría ventajas evidentes para los fitopatólogos que trabajan con este organismo.

En este estudio se utilizó el compuesto cloruro 2-cloroetil trimetil amonio, descrito por Tolbert (3) como un regulador del crecimiento vegetal, suponiendo que las alteraciones en el desarrollo de las plantas de trigo observadas por el mismo autor (4) podrían incidir sobre el período de esporulación del polvillo de la hoja.

Tolbert (4) trató con este compuesto, llamado comúnmente CCC, semillas y plántulas de *Triticum aestivum* spp. *vulgare* variedad Thatcher. El CCC fue efectivo en soluciones acuosas desde 10^{-2} a 10^{-6} M aplicado al suelo o usado en un medio nutritivo, pero también puede usarse en pulverizaciones sobre las hojas, o agregado humedeciendo las semillas antes de la siembra. La alteración más característica en el desarrollo se expresó en tallos más cortos y gruesos, hojas más anchas y verdes, una macolla precoz y más profusa, y un crecimiento muy uniforme. Estas alteraciones en el desarrollo

ocurrieron sin cambios en el peso vivo o peso seco.

Posteriormente, en 1965, Larter, Samii y Sosulski (1) informaron sobre los efectos morfológicos y fisiológicos de CCC sobre *Hordeum vulgare* L. variedad Parkland y *Hordeum distichum* L., emend. Lam., variedad Hannchen, cultivadas bajo condiciones ambientales controladas y con humedad de suelo predeterminada. Al aplicar CCC a las plántulas, tanto en solución acuosa en el agua de riego o como pulverización foliar, se retardó el crecimiento internodal reduciendo significativamente la altura de las plantas medida a la madurez. Se observó también una diferencia varietal en la respuesta a determinados tratamientos, siendo evidente que Parkland era más sensitiva que Hannchen. En términos de reducción de crecimiento, la aplicación de CCC en el agua de riego fue más efectiva que la pulverización foliar.

Tratamientos entre 10^{-1} a 10^{-6} M aumentaron significativamente el número de tallos por planta y el rendimiento en semilla de las plantas cultivadas bajo régimen de humedad alta.

En el presente trabajo el cloruro 2-cloroetil trimetil amonio se aplicó sobre *Triticum aestivum* spp. *vulgare* variedades Axminster, Michigan Amber y M 1, para determinar si la alteración de desarrollo descrita podía influir sobre el período de producción de teleutosporas de ciertas razas fisiológicas de *Puccinia recondita*.

Como primer tratamiento se mantuvo durante 12 horas semilla de cada una de las variedades mencionadas en papel filtro humedecido con soluciones acuosas de CCC desde 10^{-1} a 10^{-6} M. Los resultados indicaron que soluciones desde 10^{-1} a 10^{-6} M constituían un método efectivo de aplicar el compuesto, observándose alteraciones significativas en el desarrollo.

En un segundo experimento se aplicó CCC en soluciones desde 10^{-1} a 10^{-6} M como pulverización foliar

¹Ingeniero Agrónomo, M. S., Proyecto Trigo, Estación Experimental La Platina, Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Profesor Cátedra Investigación Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso. Profesor Auxiliar Cátedra Genética y Cátedra Mejoramiento de Plantas, Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Chile.

al estado de plántula. Se estimó que la menor concentración efectiva estaba en el orden de 10^{-4} M. Sin embargo, la disminución de crecimiento observada fue desuniforme y poco satisfactoria.

En el tercer experimento se aplicó CCC en solución acuosa desde 10^{-1} a 10^{-3} M en el primer riego, inmediatamente después de sembrar la semilla en tierra secada al aire. Este tratamiento, en solución de 10^{-2} M, demostró ser el más eficiente.

Las alteraciones se expresaron en el desarrollo de plantas más bajas, debido a un menor crecimiento de los sectores internodales, con hojas más anchas, cortas, gruesas y verdes que las de plantas normales. Se observó un mayor número de tallos por planta, pero disminuyó el número de granos por espiga lo que desequilibró negativamente el rendimiento. La emergencia de las plántulas se retrasó de 24 a 36 horas.

Se observó, además, que el desarrollo de las plantas era comparativamente más lento, retrasándose la madurez entre 25 y 45 días con relación a plantas normales de la misma variedad.

A continuación, plántulas tratadas con CCC, solución acuosa 10^{-2} M, fueron inoculadas al estado de segunda hoja con *Puccinia recondita*, razas fisiológicas 1, 2 y 15, para observar si el período de esporulación del hongo podía prolongarse como consecuencia de las alteraciones morfológicas y fisiológicas señaladas.

Se comprobó que los cultivos de polvillo de la hoja

podían mantenerse en condiciones óptimas de esporulación por períodos de 30 a 35 días, contrastando con los 15 ó 20 días usuales en plantas normales.

Dado que las variedades usadas en este estudio son altamente susceptibles a las razas 1, 2 y 15 de *Puccinia recondita*, con una reacción del tipo 4 en la escala de Mains y Jackson (2), era difícil establecer con su comportamiento si el CCC afectaba, incluso en forma menor, la reacción al polvillo.

Para determinar el efecto de CCC sobre la reacción a *Puccinia recondita*, se trató en la forma descrita tres series de diferenciales clásicos, Malakof, Carina, Brevit, Webster, Loros, Mediterranean, Hussar y Democrat y se les inoculó con las razas fisiológicas 1, 2 y 15, simultáneamente con tres series de diferenciales no tratados. Las reacciones de ambos grupos de plantas fueron esencialmente idénticas, incluyendo las de hipersensibilidad.

Con estas informaciones fue posible concluir que la aplicación de una solución acuosa 10^{-2} M de CCC con el primer riego, podía ser utilizada con ventajas evidentes para mantener en forma más prolongada cultivos básicos de razas fisiológicas de *Puccinia recondita* sobre huéspedes susceptibles.

El CCC puede también utilizarse con éxito en estudios con poblaciones genéticas críticas, donde es necesario repetir inoculaciones o trabajar con más de una raza fisiológica del patógeno.

R E S U M E N

Un regulador de crecimiento, cloruro 2-cloroetil trimetil amonio (CCC), en solución acuosa 10^{-2} M, al alterar el desarrollo de las plantas de trigo huéspedes, prolonga significativamente el período de esporulación del hongo *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. ex Desm., polvillo de la hoja. Las plantas tratadas son más pequeñas, con hojas más cortas y gruesas, de un color verde más intenso que el de plantas normales. La reacción al polvillo de la hoja permanece idéntica.

S U M M A R Y

A growth regulator (2-chloroethyl) trimethyl-ammonium chloride (CCC), in 10^{-2} M aqueous solution, on altering the development of host wheat plants significantly increases the period of sporulation of the fungus *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* Rob. ex Desm., leaf rust. Treated plants grow shorter, with broader and thicker leaves, of a darker green color than normal plants. Reaction to leaf rust remains identical.

L I T E R A T U R A C I T A D A

1. LARTER, E. N., SAMI M. and SOSULSKY, F. W. The morphological and physiological effects of (2-chloroethyl) trimethylammonium chloride on barley. Canadian Journal Plant Science 45 (5): 419-427. 1965.
2. MAINS, E. B. y JACKSON H. S. Physiological specialization in the leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Eriks. Phytopathology. 16 (2): 89-120. 1926.
3. TOLBERT, N. E. (2-chloroethyl) trimethylammonium chloride and related compounds as plant growth substances. I. Chemical structure and bioassay. Journal Biological chemistry 235 (2): 475-479. 1960.
4. ————. (2-chloroethyl) trimethylammonium chloride and related compounds as plant growth substances. II. Effect on growth of wheat. Plant Physiology. 35 (3): 380-385. 1960.